

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.


**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Antenne array for a cellular radio bas station with transmission power control.

Patent Number: ■ EP0684707
Publication date: 1995-11-29
Inventor(s): CHRYSTIE PETER JOHN (GB); FISHER CLEMENT FREDERICK (GB)
Applicant(s): NORTHERN TELECOM LTD (CA)
Requested Patent: ■ JP7336294
Application Number: EP19950303546 19950525
Priority Number(s): GB19940010809 19940528; GB19940024122 19941128
IPC Classification: H04B7/005
EC Classification: H03G3/20D2, H03G3/30D2B, H04B7/005B4D2
Equivalents: CA2150157
Cited patent(s): EP0593822; EP0396347; US4574248; DE3527554; JP60244107

Abstract

A cellular radio base station arrangement has a plurality of r.f. transceivers (60,61) each for transmitting and receiving r.f. signals to and from antenna arrays (20,22,24) via respective transmit and receive paths for one or more calls. The arrangement includes means (70) for monitoring the power level at the antennas. A digital feedback link transfers the detected antenna transmit power levels to the r.f. transceivers where adjustment means vary the

power levels fed to the antennas to maintain the antenna output within maximum permitted levels. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-336294

(43) 公開日 平成7年 (1995) 12月22日

(51) Int. Cl. °

H 0 4 B 7/26

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

F I

H 0 4 B 7/26

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-153947
 (22) 出願日 平成7年 (1995) 5月29日
 (31) 優先権主張番号 9 4 1 0 8 0 9 . 9
 (32) 優先日 1994年5月28日
 (33) 優先権主張国 イギリス (GB)
 (31) 優先権主張番号 9 4 2 4 1 2 2 . 1
 (32) 優先日 1994年11月28日
 (33) 優先権主張国 イギリス (GB)

(71) 出願人 390023157
 ノーザン・テレコム・リミテッド
 NORTHERN TELECOM L I
 M I T E D
 カナダ国, エイチ2ワイ 3ワイ4, ケベック,
 モントリオール, エスティ. アントイン ス
 トリート ウェスト 380 ワールド ト
 レード センタ オブ モントリオール
 8フロア
 (74) 代理人 弁理士 泉 和人

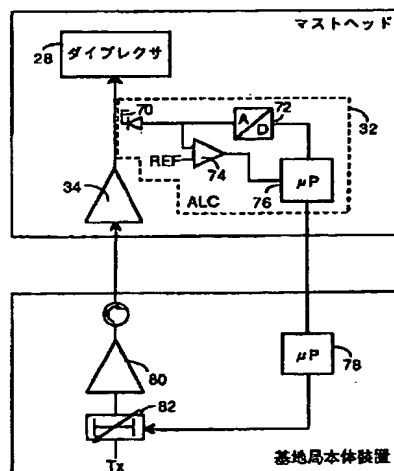
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セルラ無線基地局装置

(57) 【要約】

【目的】 電波のフェーディング等が生じて、各国の国内法で定められるEIRPの上限を越えることがないように送信出力を制御できるセルラ無線基地局装置を提供する。

【構成】 セルラ無線基地局構成は複数の無線トランシーバ(60、61)を有し、1以上の呼に対する各送受信パスを介して、アンテナアレイ(20、22、24)との間で無線信号を送受信する。この構成は、電力検出手段(70)を有し、アンテナの電力レベルをモニタする。デジタルフィードバックリンクは、検出されたアンテナ送信電力レベルを無線トランシーバに送出し、そこで、調整手段はアンテナに供給される電力レベルを変化させ、アンテナ出力を最大許容レベル内に維持する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1以上の呼に対する各送受信パスを介して、アンテナアレイ（20、22、24）との間で無線信号を送受信する複数の無線トランシーバ（60、61）を有し、前記各アンテナアレイは、各送信減衰手段（82）と、各呼毎の増幅手段（80）とアンテナの近くに置かれた電力検出手段（70）と、検出された出力電力にตอบสนองして減衰手段を制御するためのデジタルフィードバック手段（32）とを有することを特徴とするセルラ無線基地局装置。

【請求項2】 請求項1記載のセルラ無線基地局装置において、前記基地局は、多くのサブバンドに分割された周波数バンドによるホッピング周波数によって動作し、そこで、前記基地局の増幅器（80）は、サブバンド周波数の関数として出力信号を増幅することを特徴とするセルラ無線基地局装置。

【請求項3】 請求項1または2のいずれかに記載のセルラ無線基地局装置において、前記減衰手段は、周波数の関数として変化するように制御されることを特徴とするセルラ無線基地局装置。

【請求項4】 1以上の呼に対する各送受信パスを介して、アンテナアレイ（20、22、24）との間で無線信号を送受信する複数の無線トランシーバ（60、61）を有し、前記各アンテナアレイが、各送信減衰手段（82）と、各呼毎の増幅手段（80）とアンテナの近くに置かれた電力検出手段（70）と、検出された出力電力にตอบสนองして減衰手段を制御するためのデジタルフィードバック手段（32）とを有するセルラ無線基地局において、各呼に対して特定の無線周波数の無線信号を送信し；電力レベル検出手段を介して信号の出力電力をモニタし；電力レベル検出器で検出されたレベルにตอบสนองしてアンテナに供給される電力レベルを変化させることを特徴とするセルラ無線基地局装置を動作させる方法。

【請求項5】 請求項4記載の方法において、前記周波数バンドはサブバンドに分割され、前記増幅器に供給された信号は、サブバンド動作周波数に依存する所定の係数によって減衰されることを特徴とするセルラ無線基地局装置を動作させる方法。

【請求項6】 周波数ホッピング基地局構成において：

- (i) アンテナに信号を供給するために使用される送信機によって特定周波数の無線信号を送信し、
- (ii) 電力レベル検出手段を介して信号の出力電力レベルをモニタし；
- (iii) 電力レベル検出手段から送信機制御手段にデジタル的にデータを送信し；
- (iv) 電力レベル検出手段にตอบสนองしてアンテナに供給する電力レベルを変化させ；
- (v) 呼の動作周波数を変化させ、周波数が変化すると

きは、ステップ(ii)からステップ(iv)の出力電力レベルをモニタすることを特徴とするセルラ無線基地局装置を動作させる方法。

【請求項7】 請求項6記載の方法において、さらに、基地局の動作周波数を多くのサブバンド周波数に分割し、サブバンド周波数にตอบสนองして増幅手段（80、34）に供給される電力レベルを変化させるステップを有することを特徴とするセルラ無線基地局装置を動作させる方法。

10 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はセルラ無線通信システムにおいて使用される基地局構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 セルラ無線システムは、現在世界的に普及し、移動ユーザに電気通信を提供している。要求される容量を満たすため、利用可能な周波数バンドの割り当て範囲において、セルラ無線システムは地理的領域をセルに分割してカバーする。各セルの中心に基地局があり、これを通して移動局は他の移動局とおよび固定（有線）ネットワークとの間で通信を行う。利用可能な通信チャネルはセル間で分割され、各セルで同じチャネルグループが繰り返し利用される。繰り返し利用されるセル間の距離は、チャネル間干渉の許容レベルが維持できるように設計される。

【0003】 新たにセルラ無線システムが設置される時、オペレータはアップリンク（移動局から基地局）及びダウンリンク（基地局から移動局）の範囲を最大にしようとする。その範囲を増加することによって、所定の地理的エリアをカバーするのに必要なセルを少なくできる。従って、基地局の数を減らすことによって、関連の基本的経費の削減につながる。このダウンリンクの範囲は、主に基地局から放射される電力を増加することにより増加する。各国の国内法は、特殊な用途に使用される特殊タイプのアンテナから放射される実効等方向放射電力（EIRP）量の上限を設定している。例えば、英国においてはデジタルセルラシステム用のEIRP範囲は、現在+56dBmに設定されている。従ってオペレータはこのような制限を受け、最大範囲を得るために、EIRP限界を超えることなく、それにできるだけ近いようにしなければならない。

【0004】 多方向性アンテナ（通常3または6）を有する扇形のセルが、範囲を広げるための手段として用いられ、バランスのとれたリンクを維持する。ビーム幅が狭いアンテナを用いて高利得を得ることによって、低電力の移動局との間のアップリンクあるいはダウンリンクが改善できる。

【0005】 無線リンクを用いる通信システムの一つ特徴として、特定の周波数の信号動作にはフェーディングが起きる一方、同じ送受信路間における異なる周波数で

の信号動作はそのようなフェーディングの問題が生じる。従って、レーダ送信の間、周波数すなわち「周波数ホッピング」を変化させることは公知のことである。

【0006】周波数ホッピングは、GSMのような通信システムにおいては標準的な特徴である。ある移動装置が「フェーディング」状態にあるとき、周波数を変更すれば先ず確実にフェーディングはなくなる。フェーディングは、非常に局所的なものであることに注意すべきである。例えば、フェーディングが生じた場合、ほんの2、3のセンチメートル移動装置を動かせばある特定の周波数に対するフェーディング領域から脱することができる。つまり、その目的は、ほぼ静止状態の移動装置の品質を維持することにある。

【0007】周波数ホッピングは、干渉に対してもいくらかの利点を提供する。周波数ホッピングは、連続的なものである。すなわち周波数ホッピングは常時発生しており、それは、フェーディングが検出されるときのみあるものではない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述のように、基地局の数を減らすことは、関連の基本的経費の削減につながるために、セルラ無線システムにおいては、基地局から放射される電力を増加する傾向にある。しかしながら、各国の国内法は、EIRPの上限を設定しているために、電波のフェーディング等が生じると送信出力はこの上限を越える等の弊害があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明においては、このような制限範囲内で最大電力を得るような出力電力制御手段を提供する。

【0010】このような目的を達成するために、本発明のセルラ無線基地局装置は、1以上の呼に対する各送受信パスを介して、アンテナアレイとの間で無線信号を送受信する複数の無線トランシーバを有し、前記各アンテナアレイは、各送信減衰手段と、各呼毎の増幅手段とアンテナの近くに置かれた電力検出手段と、検出された出力電力にตอบสนองして減衰手段を制御するためのデジタルフィードバック手段とを有するように構成される。

【0011】さらに、本発明のセルラ無線基地局装は、多くのサブバンドに分割された周波数バンドによるホッピング周波数によって動作し、そこで、前記基地局の増幅器は、サブバンド周波数の関数として出力信号を増幅するように構成される。

【0012】さらに、本発明のセルラ無線基地局装のアンテナ構成において、減衰手段の変化は、周波数の関数となるように構成される。

【0013】さらに、本発明の1以上の呼に対する各送受信パスを介して、アンテナアレイとの間で無線信号を送受信する複数の無線トランシーバを有し、各アンテナアレイが、各送信減衰手段と、各呼毎の増幅手段とアン

テナの近くに置かれた電力検出手段と、検出された出力電力にตอบสนองして減衰手段を制御するためのデジタルフィードバック手段とを有するセルラ無線基地局を動作させる方法において：各呼に対して特定の無線周波数の無線信号を送信し；電力レベル検出手段を介して信号の出力電力をモニタし；電力レベル検出器にตอบสนองしてアンテナに供給される電力レベルを変化させるステップを有するように構成される。

10 【0014】さらに、本発明のセルラ無線基地局装を動作させる方法において、周波数バンドはサブバンドに分割され、前記増幅器に供給された信号は、サブバンド動作周波数に依存する所定の係数によって減衰されるように構成される。

【0015】さらに、本発明の周波数ホッピング基地局構成において：(i) アンテナに信号を供給するために使用される送信機によって特定周波数の無線信号を送信し、(ii) 電力レベル検出手段を介して信号の出力電力レベルをモニタし；(iii) 電力レベル検出手段から送信機制御手段にデジタル的にデータを送信し；(iv) 20 電力レベル検出手段にตอบสนองしてアンテナに供給する電力レベルを変化させ；(v) 呼の動作周波数を変化させ、周波数に変化するプロセスがくり返されるように構成される。

【0016】さらに、本発明のセルラ無線基地局装置を動作させる方法において、基地局の動作周波数を多くのサブバンド周波数に分割し、サブバンド周波数にตอบสนองして増幅手段に供給される電力レベルを変化させるステップを有するように構成される。

【0017】

30 【作用】 本発明のセルラ無線基地局装置においては、複数の無線トランシーバが1以上の呼に対する各送受信パスを介してアンテナアレイとの間で無線信号を送受信し、各アンテナアレイは、デジタルフィードバック手段を有し、アンテナの近くに置かれた電力検出手段によって検出された出力電力にตอบสนองして減衰手段を制御する。

【0018】さらに、本発明のセルラ無線基地局装は、多くのサブバンドに分割された周波数バンドによるホッピング周波数によって動作し、そこで、基地局の増幅器 40 は、サブバンド周波数の関数として出力信号を増幅する。

【0019】さらに、本発明のセルラ無線基地局装のアンテナ構成において、減衰の変化は、周波数の関数となるように制御される。

【0020】 さらに、本発明のセルラ無線基地局を動作させる方法において：各呼に対して特定の無線周波数の無線信号を送信し；電力レベル検出手段を介して信号の出力電力をモニタし；電力レベル検出器にตอบสนองしてアンテナに供給される電力レベルを変化させる。

50 【0021】さらに、本発明のセルラ無線基地局装を動

5

作させる方法において、周波数バンドはサブバンドに分割され、前記増幅器に供給された信号は、サブバンド動作周波数に依存する所定の係数によって減衰される。

【0022】さらに、本発明の周波数ホッピング基地局構成においては：(i) アンテナに信号を供給するために使用される送信機によって特定周波数の無線信号が送信され、(ii) 電力レベル検出手段を介して信号の出力電力レベルをモニタし；(iii) 電力レベル検出手段から送信機制御手段にデジタル的にデータを送信し；

(iv) 電力レベル検出手段に応答してアンテナに供給する電力レベルを変化させ；(v) 呼の動作周波数を変化させる。このような周波数を変化させるプロセスがくり返される。

【0023】さらに、本発明のセルラ無線基地局装置を動作させる方法においては、基地局の動作周波数は多くのサブバンド周波数に分割され、サブバンド周波数に回答して増幅手段に供給される電力レベルが変化する。

【0024】

【実施例】図1は、基地局の主な装置の構成を示す図である。図1の基地局の主な構成要素は、アンテナアレイ12を支持するマスト、タワーあるいは建物10、ビーム形成器、ダイプレクサ、増幅器を含むアンテナ電子ユニット14である。このアンテナ電子ユニット14

(マスト先端のユニット)は、基地局16に接続され、この基地局は遠隔地に位置する基地局コントローラ18によって制御される。

【0025】図2はアンテナの詳細構成を示す図である。このアンテナは、アンテナからの無線信号を1以上の呼を送受信バスを介して送受信する複数の無線トランシーバ60、61備えている。このアンテナ構成は、1以上のアンテナアレイ20、22、24が含まれ、そのアンテナアレイは複数のサブアレイ26を有し、各サブアレイ26は方位角および仰角方向のビームを形成することができ、その各サブアレイは送受信用増幅手段を含む。各サブアレイビーム形成手段は、少なくとも1つの無線送信機供給手段に結合され、各無線受信供給手段は少なくとも2つのサブアレイビーム形成手段に結合される。

【0026】この各アンテナアレイのサブアレイ26は、仰角方向にほぼ同時に放射できる分離したビームを多数形成することができる。このようなアンテナは、同一出願人の継続中の英国特許出願9402942、8に開示されている。説明を簡単にするために、3つのアンテナ配列20、22、24の内の1つと、2つの無線トランシーバ60、61が図示されている。この無線トランシーバは固定トランシーバ60とフローティングトランシーバ61とから構成される。フローティングトランシーバ61の使用は、オプションであるが、その一例が図示される。各アンテナアレイ20、22、24は複数のサブアレイ26を含み、各サブアレイは従来の各アン

6

テナ要素列を含んでいる。

【0027】各サブアレイの送受信信号はダイプレクサ28を介してサブアレイに結合される。送受信周波数バンドをカバーするフィルタはそれぞれこの目的のために使用される。送信パスにおいては、ダイプレクサ28には、自動レベル制御回路(ALC)32を介して、単一キャリア電力増幅器34から信号が供給される。これらは、送信に必要な電力レベルまで無線信号を増幅する。

【0028】図3は単一送信パス用の自動レベル制御回路32の詳細構成を示す図である。ALC回路32は、電力検出素子70を含み、この電力検出素子70は、A/Dコンバータ72およびコンパレータ74を含む。このコンパレータは、タイムスロット間の信号の存在を検出するために使用され、マイクロプロセッサ76内でシーケンスをトリガするために使われる。このマイクロプロセッサ76は、A/Dコンバータからデータを読み出し、次のタイムスロットでこのデータをデジタル的にシリアルリンクでマイクロプロセッサ78に送出する。マイクロプロセッサ78は、可変減衰器82を順次制御する。その変動範囲は、温度、負荷の変動と共に、予想されるマスト高さの変動にも十分対処できる。送信パスにおいては、信号は、送信機60から減衰器82を介してプリアンプ80を通して、その後3方向スイッチ50のバスを通して供給される。その後、信号はマストヘッドに到着し、そこで信号は、キャリア電力増幅器34によって最終的なレベルにまで増幅される。

【0029】デジタルフィードバック構成を使用することによって、1つのタイムスロットからの他のタイムスロットへ電力を急速に変更でき、最少の位相遅れによって調整がなされる。さらに、これによって、装置がアンテナから離れた距離に置かれていても、マストヘッドの電力レベルを正確に決定することが可能になる。それによって、制御エレクトロニクスは、サービス及び修理を容易に行うことができる。

【0030】再び図2に戻ると、受信パスにおいて、ダイプレクサ28は、ほぼ全く同じ特性の低雑音増幅器30に信号を供給する。低雑音増幅器は、次の受信パス段階で低雑音指数(高感度)を確立するためにシステム損失に先立ち微弱な受信無線信号を増幅するために必要である。信号は、低雑音増幅器30からプリアンプ42を介して分波器40に通過する。これらは、n方向分波器である。ここで、nは、セクタに割り当てられた固定及びフローティングトランシーバ(60、61)の数に依存する。受信分波器モジュール44中において、各分波器40からの1つのパスは、多重ダイバーシティ受信機の1つの受信入力52、54、56、58に接続される。この接続は、直接に固定トランシーバ60に、または3方向スイッチ46(各面またはセクタに対して1つ)を介してフローティングトランシーバ61に行われる。

【0031】以下に、この発明の詳細な特徴を述べ、従来のセクタタイプの基地局と対比する。アンテナ中で電力レベル検出器70の位置をダイプレクサより前に置くことによって、放射電力をモニタすることができる。このレベルが、関連するトランシーバに送信される前にデジタル化される。BTS装置からの出力レベルは、アンテナから一定の最大電力レベルで放射できるように調節される。典型的には、基準によれば、電力レベルはタイムスロットの間に変化しないことが必要とされる。1タイムスロットの間に起きる測定値に対して、このレベルは、次のタイムスロットが特定の信号になるまで、フィードバックによって変化しないように制御される。マストヘッドでの電力をモニタすることによって、このレベルはマスト高さ及びケーブル長さのような構成を独立にセットできる。同様に、ピーク電力を維持しながら、このシステムは、温度、負荷、および他の変動要因による変動を吸収できる。

【0032】送信パスの利得は、多くの周波数サブバンドにおいて制御される。すべての周波数は、サブバンドに分割され、基地局の信号が周波数「F1」にまさに変化しようとする寸前に、参照テーブルは、周波数F1に関する利得パラメータを調べ、送信機増幅器への入力レベルを可変減衰器の減衰を変化させることによって調節する。このようにすることによって、出力電力は、周波数ホップが生じたとしてもディップが生じない。

【0033】通常、この増幅器は、周波数に依存する利得を有し、周波数に従って減衰/利得を調整することによって、プリセット電力レベルは増幅器の出力で一定に維持される。周波数依存利得制御をすることなく、ある周波数において出力電力を減衰させることが可能である。これにより、装置の調整範囲を減少できる。もし、増幅器に対して単一の制御の設定が行われるならば、この増幅器の利得制御ループは、常にこの点での周波数に関わりなくセットされる。この点はいくつかの点で、増幅器の所定の出力利得より大きく、また、いくつかの点で、増幅器の所定の出力利得よりも小さい。

【0034】このように周波数バンドを分割し、サブバンド中でそれを慎重に制御することによって、基地局の周波数がホップするときに、コントローラがまず行うことは、周波数がF10へ飛ぶことを受信機に知らせることである。受信機は、参照テーブルを見て、パラメータがF10で使われるかを調べ、それによって、増幅器から適当な応答を得て、それによって一定の良好な無線周波数の範囲を得る。

【0035】従来の基地局中で共有されるフローティングトランシーバを使用すると、分離に関する問題、電力損失の問題、相互変調等を有する高電力スイッチの使

用の問題が生じる。この発明においては、主増幅およびレベル検出の前に、低電力スイッチを使用し、そのスイッチによって生じる固有の電力損失を補償する。

【0036】電力レベル検出器が動的にアンテナ電力出力を制御することができることは、注目されることである。移動機がこの基地局に近接しているとき、その移動機においては、最大値出力を出力する必要はない。実際、この特徴はGSMプロトコルのような伝送プロトコルの一部である。

10 【0037】

【発明の効果】上述のように、本発明においては、セルラ無線システムにおいて基地局の数を減らすために、基地局から放射される電力を増加すると共に、電波のフェーディング等が生じて、送信出力が各国の国内法で定められるEIRPの上限を越えることがないように送信出力を制御できる効果がある。また、本発明によれば、出力電力は、周波数ホップが生じたとしてもディップが生じないようにできる効果がある。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】 基地局の主要装置構成を示す図である。

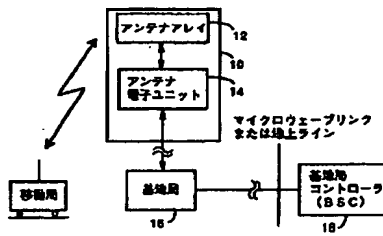
【図2】 フローティングトランシーバを含む基地局構成を示す図である。

【図3】 自動レベル制御回路の詳細構成を示す図である。

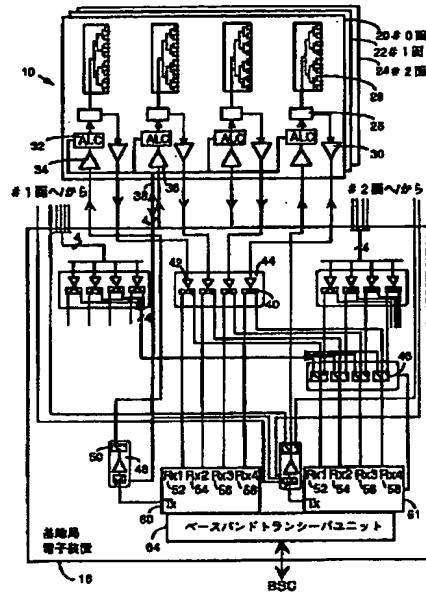
【符号の説明】

- 12 アンテナアレイ
- 10 マスト
- 14 アンテナ電子ユニット
- 16 基地局
- 30 18 基地局コントローラ
- 20、22、24 アンテナアレイ
- 26 サブアレイ
- 28 ダイプレクサ
- 30 低雑音増幅器
- 32 自動レベル制御回路 (ALC)
- 34 電力増幅器
- 40 分波器
- 42 プリアンプ
- 46、50 3方向スイッチ
- 40 60 固定トランシーバ
- 61 フローティングトランシーバ
- 70 電力検出素子
- 72 A/Dコンバータ
- 74 コンパレータ
- 76、78 マイクロプロセッサ
- 80 プリアンプ
- 82 可変減衰器

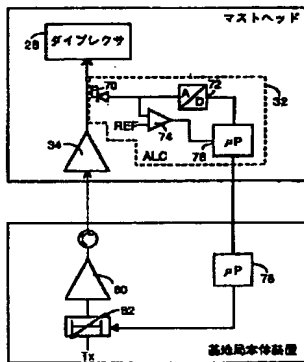
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 ピーター・ジョン・クリスティー
イギリス国、デボン、ティーキュー5 0
エヌキュー、ブリックスハム、ガランプト
ン、ストーク ガブリエル ロード 32

(72)発明者 クレメント・フレデリック・フィッシャー
イギリス国、デボン、ティーキュー9 6
エスエックス、トートネス、ストーク ガ
ブリエル、ヒルフィールド、ピッケン ヒ
ル